PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-303400
(43)Date of publication of application : 28.10.2004

(51)Int.Cl. G11B 7/0045
G11B 7/007
G11B 7/125
G11B 7/24

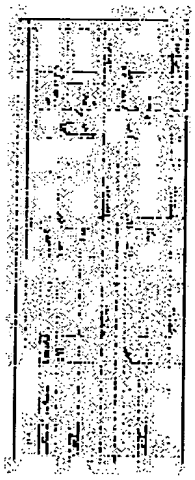
(21)Application number : 2004-060570
(22)Date of filing : 04.03.2004

(71)Applicant : RICOH CO LTD
(72)Inventor : TOMURA TATSUYA
SATO TSUTOMU
UENO YASUNOBU
NOGUCHI SO

(30)Priority
Priority number : 2003077988 Priority date : 20.03.2003 Priority country : JP

(54) DEVICE AND METHOD TO OPTICALLY RECORD AND REPRODUCE DYESTUFF DRAW TYPE DVD MEDIUM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optically recording and reproducing method of a dyestuff DRAW type DVD medium in which good recording waveforms are obtained while conducting high linear velocity recording.
SOLUTION: In the optically recording and reproducing method of the medium, marks other than a shortest mark or the marks other than the shortest mark and a next shortest mark are recorded by one pulse light beam, in which high output power is applied to a leading section and a back end section of a heating pulse during a certain duration, for a recording layer which is formed on a substrate having a guide groove with wobble and has organic dyestuff as a major component. When reproducing is to be conducted for the recorded information by reproducing light beams, irradiated light quantity of cooling pulses after the pulse back end sections of all marks is set to be equal to or less than 0.1mW for a certain duration during mark recording.



(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-303400
(P2004-303400A)
(43)公開日　平成16年10月28日(2004.10.28)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
G11B	7/0045	G11B	7/0045	A	5D029
G11B	7/007	G11B	7/007		5D090
G11B	7/125	G11B	7/125	C	5D789
G11B	7/24	G11B	7/24	516	
		G11B	7/24	522A	

審査請求 未請求　請求項の数 19　ＯＬ　（全 21 頁）　最終頁に続く

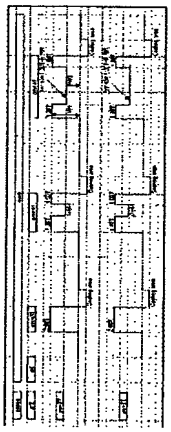
(21)出願番号　特願2004-60570 (P2004-60570)
(22)出願日　平成16年3月4日 (2004.3.4)
(31)優先権主張番号　特願2003-77988 (P2003-77988)
(32)優先日　平成15年3月20日 (2003.3.20)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100094466
弁理士　友松　英爾
(72)発明者　戸村　辰也
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　佐藤　勉
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　植野　泰伸
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法および装置

(57)【要約】
【課題】　高線速記録を実施する際に良好な記録波形を得ることが可能な色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法の提供。
【解決手段】　ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にすることを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法。
【選択図】　図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にすることを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法。
【請求項２】
最短長マーク、又は最短長マークと次に短いマークを、常に一定パワーの１つのパルス光で記録することを特徴とする請求項１記載の光記録再生方法。
【請求項３】
一定パワーのパルス光パワーとパルス先頭部と後端部の２ヵ所の高出力化されたパルス光パワーとを等しくすることを特徴とする請求項２記載の光記録再生方法。
【請求項４】
パルス後端部以降のクーリングパルス照射光量を０．１ｍＷ以下にする時間を、最短長スペースの１／６～６／６の長さとすることを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項５】
直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定することを特徴とする請求項１～４の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項６】
前記ウォブルの周波数を、基本クロック周期をＴとして４Ｔ～９６Ｔ相当の周波数とすることを特徴とする請求項１～５の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項７】
高周波ウォブルの振幅（Ｗｏ）と、２分割光検出器によりトラックエラーを検出制御するためのトラックエラー検出信号のプッシュプル振幅（ＰＰ）との比「Ｗｏ／ＰＰ」を、０．１≦Ｗｏ／ＰＰ≦０．４の範囲として同期合わせすることを特徴とする請求項１～６の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項８】
記録光の波長が６００～７２０ｎｍであることを特徴とする請求項１～７の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項９】
記録光及び再生光の波長±５ｎｍの波長域の光に対して、記録層単層の屈折率ｎが１．５≦ｎ≦３．０であり、消衰係数ｋが０．０２≦ｋ≦０．２であることを特徴とする請求項１～８の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項１０】
記録層の分解開始温度が１００～３６０℃であることを特徴とする請求項１～９の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項１１】
光記録媒体が、基板上に、記録層以外の構成層として、反射層、保護層、接着層、保護基板、基板面ハードコート層から選ばれる少なくとも一つの層を有することを特徴とする請求項１～１０の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項１２】
反射層が、金、銀、アルミニウムの何れか、又はそれらを主成分とする合金からなるこ

とを特徴とする請求項１１記載の光記録再生方法。
【請求項１３】
保護層が紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項１１又は１２記載の光記録再生方法。
【請求項１４】
２枚の基板を貼り合わせて両面構成の記録媒体とするための接着層が該基板間に設けられ、かつ、該接着層に用いられる接着剤が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする請求項１１～１３の何れかに記載の光記録再生方法。
【請求項１５】
基板の案内溝にウォブルを有する追記型ＤＶＤ媒体に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にする機能を有することを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の記録再生装置。
【請求項１６】
最短長マーク、又は最短長マークと次に短いマークを、常に一定パワーの１つのパルス光で記録する機能を有することを特徴とする請求項１５記載の記録再生装置。
【請求項１７】
一定パワーのパルス光パワーとパルス先頭部と後端部の２ヵ所の高出力化されたパルス光パワーとを等しくする機能を有することを特徴とする請求項１５又は１６記載の記録再生装置。
【請求項１８】
パルス後端部以降のクーリングパルス照射光量を０．１ｍＷ以下にする時間を、最短長スペースの１／６～６／６の長さとする機能を有することを特徴とする請求項１５～１７の何れかに記載の記録再生装置。
【請求項１９】
基板の案内溝にウォブルを有する追記型ＤＶＤ媒体に対し、直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有することを特徴とする請求項１５～１８の何れかに記載の記録再生装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法および装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
現在、大容量光ディスクとしてＤＶＤ±Ｒの高速化開発が進められている。高速化には記録レーザーの高出力化、記録材料の高感度化、記録方法、記録波形の最適化等が必要である。また、記録容量の向上の要素技術は、記録ピット微少化のための記録材料開発、ＭＰＥＧ２に代表される画像圧縮技術の採用、記録ピット読み取りのための半導体レーザの短波長化等の技術開発が必要である。
これまで赤色波長域の半導体レーザとしては、バーコードリーダや計測器用の６７０ｎｍ帯のＡｌＧａＩｎＰレーザダイオードが商品化されているのみであったが、光ディスクの高密度化に伴い、赤色レーザが本格的に光ストレージ市場で使用されつつある。ＤＶＤドライブの場合、光源として６３５ｎｍ帯と６５０ｎｍ帯の２つの波長帯のレーザダイオ

ードを用いて規格化されている。一方、再生専用のＤＶＤ－ＲＯＭドライブは波長約６５０ｎｍで商品化されている。

【０００３】

一般的にヒートモードによってピット（マーク）が形成される色素系追記型ＤＶＤ媒体は、特定の記録速度において記録時のレーザ発光による記録パルス列のパルス幅と記録パワーが最適化され、異なった記録線速度では形成されるマークやスペースの状態が変化する。即ち、マークの形成に必要な先頭加熱パルスによる熱容量の不足が生じたり、最適な分解温度に対して到達する加熱温度が異なってマークの平均長がばらついたり、最適な加熱パルスのデューティ比が異なって均一なマーク幅が得られなくなりマーク長に応じて太りや細りが生じたりするため、ジッタ特性が悪化してしまう。

また、ＤＶＤ系媒体の物理フォーマットに関しては、ＤＶＤ－Ｒ媒体のフォーマットの場合、ランドプリピットと呼ばれるランド部の一部をカットしたフォーマットで規格化されている。この方式をとると、ランドプリピット信号（ＬＰＰｂ）が０．１６未満ではプリピットアドレス等のプリピット情報が良好に再生出来ず、０．３２を越えるとＬＰＰ信号自体がデータ領域においてノイズ的な振る舞いをし、データエラーが多く発生してしまう。従って、ＬＰＰは、記録材料に合ったカット幅をスタンパで微調整して、ＬＰＰｂが０．１６～０．３２の範囲になるようにランドカット幅を制御しなければならない。

【０００４】

なお、色素を記録層に用いた光記録媒体の公知例としては、ポリメチン色素或いはポリメチン色素と光安定化材を記録材料として用いるもの、テトラアザポルフィリン（ポルフィラジン）色素又はシアニン色素＋アゾ金属キレート色素（塩形成色素）からなる層と反射層を記録層とするもの、ホルマザン（金属キレート）色素＋その他の色素を記録材料として用いるもの、ジピロメテン（金属キレート）色素＋その他の色素を記録材料として用いるものなどがあり、枚挙に暇がない。また、記録材料に色素を用いマルチパルス記録を行うものも多数知られているが、本発明者等の知る限り、本発明のように色素系追記型ＤＶＤ媒体に対し１パルスで記録を行い、かつ高線速記録を行う際の記録波形に着目した文献は見当たらない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明は、色素系追記型ＤＶＤ媒体に対して高線速記録を実施する際に、良好な記録波形を得ることができる光記録再生方法および装置の提供を目的とする。

また、本発明はＣＤ系媒体に比べて短波長に発振波長を有する半導体レーザを用いる追記型ＤＶＤシステムの新フォーマット方式であって、ＬＰＰ方式と同様、データの書き足し部における未記録領域をなくす有効な方式、更には、ＤＶＤ－Ｒランドプリピット方式に比較して、スタンパ作製時に於ける微細なカット幅制御やＬＰＰ信号のデータ部への漏れ出しによるデータエラーが生じない優れた方式の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記課題は、次の１）～１９）の発明（以下、本発明１～１９という）によって解決される。

１）　ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にすることを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の光記録再生方法。

２）　最短長マーク、又は最短長マークと次に短いマークを、常に一定パワーの１つのパルス光で記録することを特徴とする１）記載の光記録再生方法。

３）　一定パワーのパルス光パワーとパルス先頭部と後端部の２ヵ所の高出力化された

パルス光パワーとを等しくすることを特徴とする２）記載の光記録再生方法。
４）　パルス後端部以降のクーリングパルス照射光量を０．１ｍＷ以下にする時間を、最短長スペースの１／６～６／６の長さとすることを特徴とする１）～３）の何れかに記載の光記録再生方法。
５）　直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定することを特徴とする１）～４）の何れかに記載の光記録再生方法。
６）　前記ウォブルの周波数を、基本クロック周期をＴとして４Ｔ～９６Ｔ相当の周波数とすることを特徴とする１）～５）の何れかに記載の光記録再生方法。
７）　高周波ウォブルの振幅（Ｗｏ）と、２分割光検出器によりトラックエラーを検出制御するためのトラックエラー検出信号のプッシュプル振幅（ＰＰ）との比「Ｗｏ／ＰＰ」を、０．１≦Ｗｏ／ＰＰ≦０．４の範囲として同期合わせすることを特徴とする１）～６）の何れかに記載の光記録再生方法。
８）　記録光の波長が６００～７２０ｎｍであることを特徴とする１）～７）の何れかに記載の光記録再生方法。
９）　記録光及び再生光の波長±５ｎｍの波長域の光に対して、記録層単層の屈折率ｎが１．５≦ｎ≦３．０であり、消衰係数ｋが０．０２≦ｋ≦０．２であることを特徴とする１）～８）の何れかに記載の光記録再生方法。
１０）　記録層の分解開始温度が１００～３６０℃であることを特徴とする１）～９）の何れかに記載の光記録再生方法。
１１）　光記録媒体が、基板上に、記録層以外の構成層として、反射層、保護層、接着層、保護基板、基板面ハードコート層から選ばれる少なくとも一つの層を有することを特徴とする１）～１０）の何れかに記載の光記録再生方法。
１２）　反射層が、金、銀、アルミニウムの何れか、又はそれらを主成分とする合金からなることを特徴とする１１）記載の光記録再生方法。
１３）　保護層が紫外線硬化樹脂からなることを特徴とする１１）又は１２）記載の光記録再生方法。
１４）　２枚の基板を貼り合わせて両面構成の記録媒体とするための接着層が該基板間に設けられ、かつ、該接着層に用いられる接着剤が紫外線硬化樹脂であることを特徴とする１１）～１３）の何れかに記載の光記録再生方法。
１５）　基板の案内溝にウォブルを有する追記型ＤＶＤ媒体に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にする機能を有することを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の記録再生装置。
１６）　最短長マーク、又は最短長マークと次に短いマークを、常に一定パワーの１つのパルス光で記録する機能を有することを特徴とする１５）記載の記録再生装置。
１７）　一定パワーのパルス光パワーとパルス先頭部と後端部の２ヵ所の高出力化されたパルス光パワーとを等しくする機能を有することを特徴とする１５）又は１６）記載の記録再生装置。
１８）　パルス後端部以降のクーリングパルス照射光量を０．１ｍＷ以下にする時間を、最短長スペースの１／６～６／６の長さとする機能を有することを特徴とする１５）～１７）の何れかに記載の記録再生装置。
１９）　直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パル

ス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有することを特徴とする１５）～１８）の何れかに記載の記録再生装置。

【０００７】

以下、上記本発明について詳しく説明する。

本発明１は基本的な最適パルス照射パターンを規定したものであり、本発明２は最短長マーク又は最短長マークと次に短いマークのパワーを規定したものである。

本発明３は各マークを形成する際に上乗せパワーが加わって高出力化された記録パワー（パルス光パワー）により記録再生装置に余計な負荷を掛けないようにするための最適なパワー配分を規定したものである。

本発明４は後端に設けるクーリングパルスの好ましい条件を規定したものであり、パルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を０．１ｍＷ以下にする時間は最短スペース長の１／６～６／６の長さとすることが好ましく、この範囲を外れると本発明の効果を得難くなる。

【０００８】

また、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークについて、パルス先頭部と後端部に上乗せパワーを加えて高出力化する長さとしては、基本クロック周期Ｔの０．５倍～２倍、即ち、０．５Ｔ～２Ｔの範囲が特に好ましく、０．２Ｔ～２．５Ｔの範囲でも実施可能である。また最短長マーク又は最短長マークと次に短いマークの単純パルスの光量は、波形制御上、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークの上乗せ光量と略等しいことが好ましいが、波形発生回路上容易に発生可能な範囲であれば等しくなくてもよい。上乗せパワーの比率としては、上乗せパワー全体をＷ１、上乗せ無しパワーをＷ２として、Ｗ１／Ｗ２＝１．０５～３．００（即ち、上乗せ分は０．０５～２．００）の範囲で採用可能であるが、好ましくは１．０８～２．００（即ち、上乗せ分は０．０８～１．００）の範囲である。

このような範囲でのパルス記録波形を選択することで、特に高線速記録において低ジッタで良好な記録が可能となる。

【０００９】

色素系の光記録媒体は、高線速化を実現しようとすると記録パワーを大きくしなければならず、その結果マーク間の熱干渉が一層起き易くなる。そこで、マークを形成する際のマークエッジ切れを良好にするために本発明が有効となる。

従来例のまま記録を行うと、最も低いジッタが得られる記録パワーとエラーが最小となる記録パワーにズレが生じてパワーマージンが減少する。具体的には高線速記録においては最も低いジッタが得られる記録パワーでは記録信号のアシンメトリがマイナス側になる傾向が現れ、エラー測定では如何に低ジッタといえどもエラーが出易くなってしまう。例えば、アシンメトリがマイナスで低ジッタ、低エラーであっても、媒体、ドライブの経年変化等で、アシンメトリがゼロ付近で記録された媒体よりはエラーが出易い。本発明はこの低アシンメトリ問題を解決すべくなされたものである。

【００１０】

また、１マークを複数パルス光（マルチパルス）で書き込む場合においても、パルス光を最適化すれば、上述の低アシンメトリ問題を解決することは可能であるが、複数のパルス光を用いるため、パルス光の立ち上がり、立ち下がり時間にばらつきを生じた際に記録品質自体がばらつく可能性がある。このばらつきは高線速記録になるほど発生し易くなることは言うまでもない。

これに対し、本発明では１マーク当り１パルス光で記録するため、該マルチパルス光記録に比べて記録品質のばらつきが少ない記録方法を提供できる利点がある。また、書き込み中のアドレス検出においては、マルチパルス法よりも単純な記録波形であるため記録時の光量を平均化し易く、スペース部の反射光量だけでなくマーク部の光量も平均化してア

ドレス検出することが可能となり、パルスの後端に０．１ｍＷ以下のクーリングパルスを設けてもアドレス検出を比較的容易に実施できる利点を有する。

【００１１】

本発明１の、最短長マーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録する場合に該当する記録波形を図６、図８に示す。この場合、最短長マークのみが単純な矩形波であり、最短長マーク以外のマークのパラーメーターはほぼ共通のパラーメーターが選択可能であって、実用化されているドライブへ容易に展開できるメリットはあるが、記録媒体によっては簡略化された記録波形で良好なジッタのものが求められるのと、高速記録においては、記録マーク長が４Ｔの場合、中間の低パワー部における立ち下がり、立ち上がりの精度を高めなければならない。この４Ｔの部分においてのみドライブへの展開には負荷が掛かる。

一方、本発明１の、最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録する場合に該当する記録波形を図７、図９に示す。この場合、最短長マークと次に短いマークが単純な矩形波であり、それ以外のマークのパラーメーターはほぼ共通のパラーメーターが選択可能であるが、図６、図８の場合に比べて実用化されているドライブへの展開には負荷が掛る。

【００１２】

また、熱干渉の影響を考慮して、直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定する（一例として後述する表１の、直前のスペース長が３Ｔで記録マーク長が３Ｔ、４Ｔ～１４Ｔの場合参照）ことで、より低ジッタな記録が実現できる。

更に、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する（一例として後述する表１の、記録マーク長が３Ｔでスペース長が３Ｔ、４Ｔ～１４Ｔの場合参照）ことで、一層低ジッタな記録が実現できる。

【００１３】

上記先頭加熱パルス幅を短く設定するための補正量（長さ）は、０．０２Ｔ～０．１０Ｔの範囲が特に好ましい。形成されるマークの直前のスペース長が最短長である場合に、そのマークを形成するパルス列の先頭パルス幅が他のマークの場合と略等しいと、熱干渉により該直前のスペース長が短くなり、ジッタが若干悪化する。そこで、このような場合のみ、マークを記録するための先頭加熱パルス幅を短くすると効果がある。更にパルス幅を短くしたい場合は先頭加熱パルスの前エッジを短くすることが効果的なのは言うまでもない。

また、形成されるマークの直前のスペース長が最短長であるとき、そのマークを形成するパルス列の先頭加熱パルス幅が０．１０Ｔよりも短いと、マーク長自身が短くなり過ぎるので好ましくない。

最短長マークの先頭加熱パルス幅を他のマークの場合よりも長く設定する際の補正量（長さ）は、０．０５Ｔ～０．２５Ｔが好ましい。特に記録線速度が大きくなると最短長マークが形成し難くなるため、上記の範囲で補正して最短長マークの先頭パルス幅を長くする。

【００１４】

先頭加熱パルス幅の補正量の具体例を下記表１に示す。

【表１】

		記録するマーク長	
		3T	4T ～ 14T
直前のスペース長	3T	±0.00T	−0.05T
	4T ～ 14T	+0.05T	±0.00T

【００１５】
次に、記録層に必要な項目として光学特性が挙げられる。
光学特性としては、記録再生波長近傍の長波長近傍の波長域の光、即ち記録光及び再生光の波長±５ｎｍの波長域の光に対する記録層単層の屈折率ｎが１．５≦ｎ≦３．０であり、消衰係数ｋが０．０２≦ｋ≦０．２の範囲にあることが好ましい。ｎが１．５未満の場合には、十分な光学的変化を得難く記録変調度が低くなるため好ましくなく、ｎが３．０を越えると、波長依存性が高くなり過ぎ、記録再生波長領域であってもエラーとなってしまうため好ましくない。また、ｋが０．０２未満の場合には、記録感度が悪くなるため好ましくなく、ｋが０．２を越えると、５０％以上の反射率を得ることが困難となるので好ましくない。
なお、ＤＶＤは、再生専用機では６５０ｎｍ付近で規格化されているが、記録型媒体の記録光の波長はオーサリング専用媒体の６３５ｎｍの他に、一般用途として６５０～６６０ｎｍで規格化されている。しかしながら、これらの波長はあくまで中心波長であり、ＬＤの製造のバラツキで短波長側、長波長側に振れる。またＬＤは、その特性上、一般的に温度が上昇すると波長が長波長側にシフトする。本発明は上記波長域を含む６００～７２０ｎｍの記録波長で実施可能な方法である。
【００１６】
次に、基板に設ける蛇行した案内溝のウォブル特性について述べるが、ウォブル周波数を特定するためのＴは基本クロック周期であり、ＤＶＤ（４．７ＧＢ）媒体であれば、約０．１３３μｍ、時間にして約３８ｎｓｅｃ．である。
通常、ウォブルの周波数帯としては１５０Ｔ～４００Ｔ相当が用いられているが、この周波数帯は、周波数変調にしろ位相変調にしろデータの書き足しをする場合にウォブルの周波数が低すぎて、前データと書き足しデータとの間がかなり空いてしまい高密度記録には向かない。これに対しＤＶＤ－ＲではＬＰＰを設け、このＬＰＰ信号によりデータの書き込む位置を制御している。
しかしながら、ＬＰＰ方式ではＬＰＰの信号振幅が小さ過ぎるとＬＰＰが良好に読み出せず、逆にＬＰＰが大き過ぎると今度はＬＰＰ信号自体が書き込みデータへ漏れ込んでデータエラーが多発するという不具合が生じるため、ＬＰＰには、０．１６≦ＬＰＰｂ≦０．３２、好ましくは０．１８≦ＬＰＰｂ≦０．２６という制約が生じ、スタンパ作成の際、ランドのカット幅を微細に制御しなくてはならない。
これに対し、高周波ウォブルにすればＬＰＰは必要なくなり、ウォブルを変調して同期をとるため、ＬＰＰ方式の様にデータエラーが多発するような事態には至らない。本発明６で規定するように、高周波ウォブルの好ましい周波数は４Ｔ～９６Ｔである。４Ｔより

小さいと高周波数すぎて検出し難くなり、回転制御やアドレス検知信頼性の点でも問題がある。一方、９６Ｔより大きくなると周波数が低すぎて、データを追記書きする際の継ぎ目に間隔が開きすぎ、容量の低下やデータ処理速度低下等の問題を生じる。

【００１７】

本発明が対象とするＤＶＤ媒体のウォブルの振幅は、適当なフィルター、例えば４ＭＨｚ、３０ｋＨｚのハイ、ロウパスフィルターを通した信号のウォブル振幅（Ｗｏ）と、適当なフィルター、例えば３０ｋＨｚのフィルターを通したプシュプル信号（ＰＰ）の比Ｗｏ／ＰＰが、０．１≦Ｗｏ／ＰＰ≦０．４を満足するようなものであれば、本発明の目的であるウォブルでの同期合わせは容易であり、更に好ましくは０．１５≦Ｗｏ／ＰＰ≦０．３０の範囲である。Ｗｏ／ＰＰの値が０．１未満では同期をとるのに不十分な信号強度であり、０．４を越えるとデータ部エラーが増えてくる傾向にある。但し、ＬＰＰ方式に比べ、ＬＰＰが大きな媒体のデータエラー発生への影響度は小さくウォブル振幅の増加に伴うデータエラーは緩やかである。

更にスタンパを作成する際、ＬＰＰ方式のＬＰＰカット幅を前述した０．１６～０．３２の範囲内にするには高度なカット幅制御技術を必要とするが、本発明の高周波ウォブル方式においては高周波発生源とウォブルの振り量の大きさ（ウォブル振り量を制御する回路で振り量は任意に再現性よく作成できる）を管理しさえすれば目的が達成されるため、スタンパの歩留まりや、媒体の歩留まりを飛躍的に向上させることができる。

【００１８】

また、上記のフォーマットを有する基板の溝形状としては、有機色素を用いて溶剤塗工法により記録層を形成する場合を例にとると、好ましい溝深さは１０００～２５００Åであり、更に好ましくは１５００～２０００Åである。溝深さが１０００Å未満ではプシュプル信号が充分にとれずトラッキング制御ができない。また、２５００Åを越えると基板成形の際に転写性が甘くなるため好ましくない。

更に、色素記録層を設けた場合の色素溝深さはウォブル周波数をｍＴ（ｍは自然数）とし、色素溝深さをｄ１とした時に１２００≦ｄ１×ｍ≦１６００００の範囲にあることが好ましい。ｄ１×ｍが１２００を下回ると充分な差信号が得られず、記録再生時に充分なトッラキングが行えないし、ｄ１×ｍが１６００００を上回ると逆に発振してしまうためやはりトラッキングには好ましくなく、更に前述した基板成形の転写限界に起因する基板溝深さの限界もあって、実質的には１６００００を上回ることは出来ない。

また、記録密度４～５ＧＢの容量を確保するためにトラックピッチは０．６４～０．８μｍ程度が必要である。溝幅に関しては、記録材料によって異なるが、ほぼ全ての有機材料において、半値幅０．１８～０．４０μｍの幅で適用できる。

【００１９】

次に、本発明の対象となる色素系追記型ＤＶＤ媒体の層構成、各層の必要特性及び構成材料について説明する。

図１（ａ）～（ｄ）は、通常の追記型光ディスクの層構成例であり、図２（ａ）～（ｃ）は通常のＣＤ－Ｒ媒体の層構成例であり、図３（ａ）～（ｃ）は追記型ＤＶＤ媒体の層構成例であるが、本発明の対象となる色素系追記型ＤＶＤ媒体の好ましい基本構成は、図３（ｂ）、（ｃ）に示すような、第１基板と第２基板（保護基板）を記録層を間にして接着剤で貼り合わせたものである。

記録層は有機色素層単層でも、反射率を高めるため有機色素層と反射層との積層でも良い。記録層と基板の間には下引き層又は保護層を設けてもよく、機能向上のため各層を２層以上の積層構造とした構成でも良い。最も普通に用いられるのは、第１基板／有機色素層／反射層／保護層／接着層／第２基板（保護基板）からなる構造である。

【００２０】

《基板》

基板は、基板側から記録再生を行なう場合には使用レーザに対して透明でなければならないが、記録層側から記録再生を行なう場合には透明である必要はない。基板材料としては、例えばポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、

ポリオレフィン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などのプラスチック、或いは、ガラス、セラミック、金属などを用いることができる。なお、基板の表面にはトラッキング用の案内溝や案内ピット、更にアドレス信号などのプリフォーマットが形成されていても良い。

【００２１】

《記録層》

記録層はレーザ光の照射により何らかの光学的変化を生じさせ、その変化により情報を記録するものであり、その材料としては色素が好ましい。

色素の例としては、アゾ系、ホルマザン系、ジピロメテン系、（ポリ）メチン系、ナフタロシアニン系、フタロシアニン系、テトラアザポルフィリン系、スクアリリウム系、クロコニウム系、ピリリウム系、ナフトキノン系、アントラキノン系（インダンスレン系）、キサンテン系、トリフェニルメタン系、アズレン系、テトラヒドロコリン系、フェナンスレン系、トリフェノチアジン系色素、或いはそれらの金属錯体などが挙げられる。中でも好ましいのは、アゾ（金属キレート）色素、ホルマザン（金属キレート）色素、スクアリリウム（金属キレート）色素、ジピロメテン（金属キレート）色素、トリメチンシアニン色素、テトラアザポルフィリン色素である。

上記色素は熱分解特性として、分解開始温度１００～３６０℃のものが好ましく、特に１００～３５０℃のものが好ましい。分解開始温度が３６０℃を越えると記録時のピット形成がうまく行われずジッタ特性が悪くなる。また、１００℃未満であるとディスクの保存安定性が悪化する。

【００２２】

上記色素には光学特性、記録感度、信号特性などの向上の目的で他の有機色素、金属、金属化合物を混合してもよく、或いは色素層と他の有機色素、金属、金属化合物からなる層を積層しても良い。

このような金属、金属化合物の例としては、Ｉｎ、Ｔｅ、Ｂｉ、Ｓｅ、Ｓｂ、Ｇｅ、Ｓｎ、Ａｌ、Ｂｅ、TeO_2、ＳｎＯ、Ａｓ、Ｃｄなどが挙げられ、それぞれを分散混合するか或いは積層して用いることができる。

更に、上記染料中に高分子材料、例えばアイオノマー樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル系樹脂、天然高分子、シリコーン、液状ゴムなどの種々の材料、或いはシランカップリング剤などを分散混合しても良いし、特性改良の目的で安定剤（例えば遷移金属錯体）、分散剤、難燃剤、滑剤、帯電防止剤、界面活性剤、可塑剤などを一緒に用いることも出来る。

【００２３】

記録層の形成は、蒸着、スパッタリング、ＣＶＤ、溶剤塗布などの通常の手段によって行うことができる。塗布法を用いる場合には、上記染料などを有機溶剤に溶解し、スプレー、ローラーコーティグ、ディッピング、スピンコーティングなどの慣用のコーティング法によって行うことが出来る。用いられる有機溶媒としては一般にメタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類；Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド、Ｎ，Ｎ－ジメチルアセトアミドなどのアミド類；ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類；テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルなどのエーテル類；酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類；クロロホルム、塩化メチレン、ジクロルエタン、四塩化炭素、トリクロルエタンなどの脂肪族ハロゲン化炭化水素類；ベンゼン、キシレン、モノクロルベンゼン、ジクロルベンゼンなどの芳香族類；メトキシエタノール、エトキシエタノールなどのセロソルブ類；ヘキサン、ペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンなどの炭化水素類などが挙げられる。

記録層の膜厚は１００Å～１０μｍ、好ましくは２００～２０００Åが適当である。

【００２４】

《下引き層》

下引き層は、（１）接着性の向上、（２）水又はガスなどのバリアー、（３）記録層の保存安定性の向上、（４）反射率の向上、（５）溶剤からの基板の保護、（６）案内溝、

案内ピット、プレフォーマットの形成などの目的で設けられる。（１）の目的に対しては、アイオノマー樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル樹脂、天然樹脂、天然高分子、シリコーン、液状ゴムなどの種々の高分子化合物、又はシランカップリング剤などを用いることができる。（２）及び（３）の目的に対しては、上記高分子材料以外に、ＳｉＯ、ＭｇＦ、SiO_2、ＴｉＯ、ＺｎＯ、ＴｉＮ、ＳｉＮなどの無機化合物を用いることができ、更に、Ｚｎ、Ｃｕ、Ｎｉ、Ｃｒ、Ｇｅ、Ｓｅ、Ａｕ、Ａｇ、Ａｌなどの金属又は半金属を用いることができる。（４）の目的に対しては、Ａｌ、Ａｕ、Ａｇ等の金属や、メチン染料、キサンテン系染料などからなる金属光沢を有する有機薄膜を用いることができる。（５）及び（６）の目的に対しては、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。

下引き層の膜厚としては、０．０１～３０μｍ、好ましくは、０．０５～１０μｍが適当である。

【００２５】

《反射層》

反射層の材料としては、Ａｕ、Ａｇ、Ｃｒ、Ｎｉ、Ａｌ、Ｆｅ、Ｓｎなどの単体で高反射率の得られる腐食され難い金属や半金属が挙げられるが、反射率や生産性の点からＡｕ、Ａｇ、Ａｌが特に好ましい。また、これらの金属や半金属は単独で使用しても２種以上の合金として使用しても良い。

膜形成法としては蒸着、スッパタリングなどが挙げられ、膜厚としては、５０～５０００Å、好ましくは、１００～３０００Åである。

【００２６】

《保護層、基板面ハードコート層》

保護層及び基板面ハードコート層は、（１）記録層（反射吸収層）の傷、ホコリ、汚れ等からの保護、（２）記録層（反射吸収層）の保存安定性の向上、（３）反射率の向上等を目的として使用される。これらの目的に対しては、前記下引き層と同じ材料を用いることができる。また、ポリメチルアクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、セルロース樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、天然ゴム、スチレンブタジエン樹脂、クロロプレンゴム、ワックス、アルキッド樹脂、乾性油、ロジン等の熱軟化性、熱溶融性樹脂などの有機材料を用いることもできる。最も好ましいのは生産性に優れた紫外線硬化樹脂である。

保護層又は基板面ハードコート層の膜厚は、０．０１～３０μｍ、好ましくは０．０５～１０μｍである。

上記下引き層、保護層及び基板面ハードコート層には、記録層の場合と同様に安定剤、分散剤、難燃剤、滑剤、帯電防止剤、界面活性剤、可塑剤等を含有させることができる。

【００２７】

《保護基板》

保護基板は、保護基板側からレーザ光を照射する場合には、使用レーザ光に対して透明でなければならないが、単なる保護板として用いる場合には透明でなくてもよい。

使用可能な保護基板材料は前記基板材料と全く同じであり、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などのプラスチック、又はガラス、セラミック、金属などを用いることができる。

《接着層》

接着層の材料としては、２枚の記録媒体を接着できる材料なら何でもよく、生産性を考慮すると、紫外線硬化型接着剤又はホットメルト型接着剤が好ましい。

【００２８】

ＤＶＤ－ＲＡＭ・ＷＯ、ＤＶＤ－Ｒ、ＤＶＤ＋Ｒ、及びＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－ＲＷ、ＤＶＤ＋ＲＷディスクは、書き込みが可能な（記録可能な）ＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ Ｄｉｓｃ）である。ＤＶＤ－ＲＡＭ・ＷＯ、ＤＶＤ－Ｒ、ＤＶＤ＋Ｒは、１回だけ書き込みが可能なＤＶＤである（なお、ＤＶＤ Ｗｒｉｔｅ Ｏｎｃｅと

も言われている）。また、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－ＲＷ、ＤＶＤ＋ＲＷは、複数回の書き込みが可能なＤＶＤである。これらのＤＶＤ＋ＲやＤＶＤ＋ＲＷディスク等の光ディスクは、次の図１０のようなドライブによって情報の記録再生が行われる。

【００２９】

図１０は、光ディスクドライブについて、その要部構成の一例を示す機能ブロック図である。図において、１１は光ディスク、１２はスピンドルモータ、１３は光ピックアップ、１４はモータドライバ、１５はリードアンプ、１６はサーボ手段、１７はＤＶＤデコーダ、１８はＡＤＩＰデコーダ、１９はレーザコントローラ、２０はＤＶＤエンコーダ、２１はＤＶＤ－ＲＯＭエンコーダ、２２はバッファＲＡＭ、２３はバッファマネージャ、２４はＤＶＤ－ＲＯＭデコーダ、２５はＡＴＡＰＩ／ＳＣＳＩインターフェース、２６はＤ／Ａコンバータ、２７はＲＯＭ、２８はＣＰＵ、２９はＲＡＭを示し、ＬＢはレーザ光、Ａｕｄｉｏはオーディオ出力信号を示す。

【００３０】

この図１０において、矢印はデータが主に流れる方向を示しており、また、図を簡略化するために、図１０の各ブロックを制御するＣＰＵ２８には、太線のみを付けて各ブロックとの接続を省略している。ＲＯＭ２７には、ＣＰＵ２８にて解読可能なコードで記述された制御プログラムが格納されている。なお、光ディスクドライブの電源がオン状態になると、前記プログラムはメインメモリ（図示せず）にロードされ、前記ＣＰＵ２８はそのプログラムに従って上記各部の動作を制御すると共に、制御に必要なデータ等を一時的にＲＡＭ２９に保存する。

光ディスクドライブの構成と動作は、次の通りである。光ディスク１１は、スピンドルモータ１２によって回転駆動される。このスピンドルモータ１２は、モータドライバ１４とサーボ手段１６により、線速度又は角速度が一定になるように制御される。この線速度又は角速度は、階段的に変更することが可能である。

【００３１】

光ピックアップ１３は、図示されない半導体レーザ、光学系、フォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、受光素子及びポジションセンサを内蔵しており、レーザ光ＬＢを光ディスク１１に照射する。また、この光ピックアップ１３は、シークモータによってスレッジ方向への移動が可能である。これらのフォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、シークモータは、受光素子とポジションセンサから得られる信号に基づいて、モータドライバ１４とサーボ手段１６により、レーザ光ＬＢのスポットが光ディスク１１上の目的の場所に位置するように制御される。

そして、リード時には、光ピックアップ１３によって得られた再生信号が、リードアンプ１５で増幅されて２値化された後、ＤＶＤデコーダ１７に入力される。入力された２値化データは、このＤＶＤデコーダ１７において、８／１６復調される。なお、記録データは、８ビットずつ纏められて変調（８／１６変調）されており、この変調では、８ビットを１６ビットに変換している。この場合に、結合ビットは、それまでの「１」と「０」の数が平均的に等しくなるように付けられる。これを「ＤＣ成分の抑制」といい、ＤＣカットされた再生信号のスライスレベル変動が抑圧される。

【００３２】

復調されたデータは、デインターリーブとエラー訂正の処理が行われる。その後、このデータは、ＤＶＤ－ＲＯＭデコーダ２４へ入力され、データの信頼性を高めるために更にエラー訂正の処理が行われる。このように２回のエラー訂正の処理が行われたデータは、バッファマネージャ２３によって一旦バッファＲＡＭ２２に蓄えられ、セクタデータとして揃った状態で、ＡＴＡＰＩ／ＳＣＳＩインターフェース２５を介して、図示しないホストコンピュータへ一気に転送される。なお、音楽データの場合には、ＤＶＤデコーダ１７から出力されたデータが、Ｄ／Ａコンバータ２６へ入力され、アナログのオーディオ出力信号Ａｕｄｉｏとして取り出される。

また、ライト時には、ＡＴＡＰＩ／ＳＣＳＩインターフェース２５を通して、ホストコンピュータから送られてきたデータは、バッファマネージャ２３によって一旦バッファＲ

ＡＭ２２に蓄えられる。その後、ライト動作が開始されるが、この場合には、その前にレーザスポットを書き込み開始地点に位置させる必要がある。この地点は、ＤＶＤ＋ＲＷ／＋Ｒでは、予め光ディスク１１上にトラックの蛇行により刻まれているウォブル信号によって求められる。

【００３３】

なお、上記地点はＤＶＤ－ＲＷ／－Ｒではウォブル信号の代わりにランドプリピット、ＤＶＤ－ＲＡＭ／ＲＡＭ・ＷＯではプリピットによって求められる。

ＤＶＤ＋ＲＷ／＋Ｒディスクにおけるウォブル信号には、ＡＤＩＰ（ＡＤｒｅｓｓ Ｉｎ Ｐｒｅ－ｇｒｏｏｖｅ）と呼ばれるアドレス情報が含まれており、この情報が、ＡＤＩＰデコーダ１８によって取り出される。また、このＡＤＩＰデコーダ１８によって生成される同期信号は、ＤＶＤエンコーダ２０へ入力され、光ディスク１１上の正確な位置へのデータの書き込みを可能にしている。バッファＲＡＭ２２のデータは、ＤＶＤ－ＲＯＭエンコーダ２１やＤＶＤエンコーダ２０において、エラー訂正コードの付加や、インターリーブが行われ、レーザコントローラ１９、光ピックアップ１３を介して、本発明の記録パワーと記録波形により光ディスク１１に記録される。

【００３４】

本発明１５の記録再生装置は、基板の案内溝にウォブルを有する色素系追記型ＤＶＤ媒体に対し、最短長マーク以外の各マーク、又は最短長マークと次に短いマーク以外の各マークを、加熱パルスの先頭部と後端部の２ヵ所が一定時間高出力化された１つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークのパルス後端部以降のクーリングパルスの照射光量を、一定時間０．１ｍＷ以下にする機能を有するので高線速における高品質記録が実現可能である。

また、本発明１６の記録再生装置は、パルス長が短い最短長マーク、又は最短長マークと次に短いマークのパルスパワーを一定にする機能を有するので装置を簡素化できる。言い換えれば、短時間内にパワーの上げ下げを行うと高性能なＬＤドライバ等の制御技術が必要となり装置が複雑になるが、本発明１６ではこのようなことがない。

また、本発明１７の記録再生装置のように、一定パワーのパルス光（最短長マーク用又は次に短いマーク用のパルス光）パワーとパルス先頭部と後端部の２ヵ所の高出力化されたパルス光パワーとを等しくする機能を有することによっても駆動系への負荷が軽減でき、装置を作製し易いメリットがある。

【００３５】

また、本発明１８の記録再生装置は、パルス後端部以降のクーリングパルスを照射する時間を、再短長スペースの１／６～６／６の長さとする機能を有するので、より好ましいクーリングパルス範囲を採用することにより、記録品質を更に向上させることが可能である。

更に、本発明１９の記録再生装置は、直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有するので、高品質な記録、即ち低ジッタ化が実現できる。

また、アドレス情報を得る方式は、ランドプリピットやプリピットからアドレス情報を得る方式であっても良い。

【００３６】

図１１は、図１０に示す光ディスクドライブを使用した情報処理装置の概略図である。

情報処理装置は、主制御装置、インターフェース、記録装置、入力装置及び表示装置などを備えている。

主制御装置は、ＣＰＵ（中央処理装置、マイクロコンピュータ）、メインメモリ（何れも図示せず）などを含んで構成され、ホストコンピューターの全体を制御する。

インターフェースは、光ディスクドライブとの双方向の通信インターフェースであり、ＡＴＡＰＩ及びＳＣＳＩ等の標準インターフェースに準拠している。インターフェースは前述した光ディスクドライブのインターフェース２５と接続されている。なお、各インターフェース間の接続形態は、通信ケーブル（例えばＳＣＳＩケーブル）などの通信線を用いたケーブル接続だけでなく、赤外線などを利用したワイヤレス接続であっても良い。

【００３７】

記録装置（ＨＤＤ、ハードディスク）には、主制御装置のマイクロコンピュータで解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。なお、情報処理装置の駆動電源がオン状態になると、上記プログラムは主制御装置のメインメモリにロードされる。

表示装置は、例えばＣＲＴ、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）、プラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ）などの表示部（図示省略）を備え、制御装置からの各種情報を表示する。

入力装置は、例えばキーボード、マウス、ポインティングデバイスなどのうち少なくとも１つの入力媒体（図示省略）を備え、ユーザから入力された各種情報を主制御装置に通知する。なお、入力媒体からの情報はワイヤレス方式で入力されても良い。また、表示装置と入力装置とが一体化したものとして、例えばタッチパネル付きＣＲＴなどがある。また、情報処理装置はオペレーティングシステム（ＯＳ）を搭載している。そして、情報処理装置を構成する全てのデバイスはＯＳによって管理されているものとする。

【発明の効果】

【００３８】

本発明によれば、色素系追記型ＤＶＤ媒体に対し、何れの線速度でも低ジッタ、低エラー率な記録が可能であり、ＤＶＤ－Ｒで用いているランドプリピットフォーマットよりも簡単に製造可能な高周波ウォブルフォーマットでデータ部の書き足しを効率良く実施できる。しかも、現在、大量に製造されているＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷとほぼ同一フォーマットの色素系追記型ＤＶＤ媒体に対して記録が可能である。

【実施例】

【００３９】

以下、実施例及び比較例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

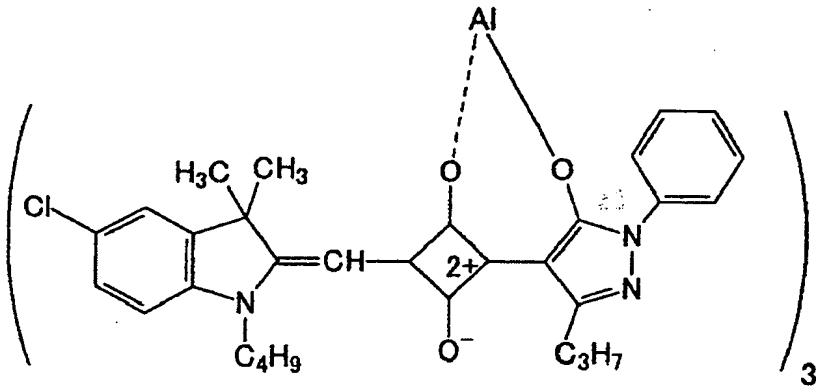
【００４０】

実施例１～９、比較例１～６

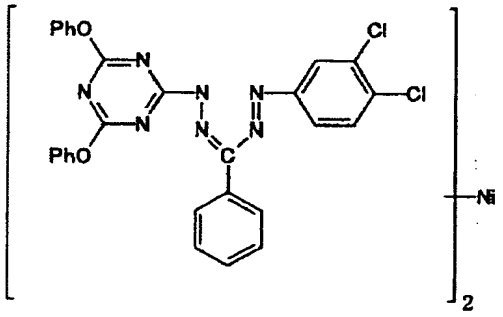
溝深さ１７５０Å、半値幅０．３３μｍ、トラックピッチ０．７４μｍ、ウォブル周波数３２Ｔ相当の案内溝を有する厚さ０．６ｍｍ、外径１２０ｍｍの射出成形ポリカーボネート基板上に、下記〔化１〕と〔化２〕の化合物を、重量比で６０：４０秤量し、２，２，３，３－テトラフルオル－１－プロパノールに溶解してスピンナー塗布し、厚さ１２００Åの有機色素層を形成した後、８５℃で３０分間乾燥した。

次いで、スパッタ法により銀１１００Åの反射層を設け、更にその上にアクリル系フォトポリマーにて厚さ５μｍの保護層を設けた後、厚さ０．６ｍｍ、外径１２０ｍｍの射出成形ポリカーボネート平板基板をアクリル系フォトポリマーにて接着し光記録媒体を得た。

【化１】



【化２】



【００４１】
＜記録再生条件＞
上記光記録媒体に対し、発振波長６６０ｎｍ、ビーム径０．９μｍの半導体レーザ光を用い、トラッキングしながらＥＦＭ信号（最小ピット長約０．４ミクロン）を、表２に示す記録条件と記録線速でＢｏｔｔｏｍ　Ｊｉｔｔｅｒ（ボトム・ジッタ）が極小となるような記録パワーで記録し、その個所を再生してジッタ値、アシンメトリ、ＰＩエラー数を求めた。なお、記録レーザ光の波形は図４～図９に示す通りである。また、Ｗ１は上乗せパワー全体、Ｗ２は上乗せ無しパワーである。更に、線速２１ｍ／ｓと２８ｍ／ｓのパルス長は図４～図９のパルス長を用いたが、本発明はこれに限定されるわけではない。
なお、実施例８ではクーリング量を０．４Ｔと本発明の最短スペース長３Ｔの１／６、即ち、０．５Ｔより短くした。また、比較例１ではクーリング部の光量を０．７ｍＷと再生光パワーと同一とした。即ちクーリングパルスが存在しない記録波形とした。比較例２ではクーリング部の光量を０．４ｍＷと本発明より大きくした。比較例３では比較例１と同様にクーリングなしで、記録線速を高線速にした。
【００４２】

【表２】

	記録線速 (m/s)	ﾊﾟﾙｽ後端 ｸｰﾘﾝｸﾞﾊﾟﾜｰ (mW)	ｸｰﾘﾝｸﾞ ﾊﾟﾙｽ長(T)	W1/W2	ｼﾞｯﾀ	ｱｼﾝﾒﾄﾘ	PI エラー	表1補正
実施例1	21(図 8)	0	1	1.55	7.9	0.00	7	あり
実施例2	21(図 9)	0	1.5	1.60	8.9	0.00	10	なし
実施例3	21(図 8)	0.1	0.8	1.65	7.3	−0.01	4	あり
実施例4	28(図 6)	0	2.0	1.80	7.4	0.00	3	あり
実施例5	28(図 6)	0	2.0	1.75	7.1	0.00	2	あり
実施例6	28(図 7)	0.1	2.5	1.90	7.3	−0.01	7	あり
実施例7	28(図 7)	0	2.0	1.75	7.1	−0.02	7	あり
実施例8	28(図 7)	0	0.4	1.75	7.9	−0.05	18	あり
比較例1	21(図 9)	0.7	0	1.55	7.7	−0.06	43	あり
比較例2	21(図 8)	0.4	1.5	1.60	7.9	−0.04	29	あり
比較例3	28(図 4)	0.7	0	1.80	8.1	−0.07	52	あり

上記表２から分るように、実施例１～８は、比較例１～３に比べてジッタ、アシンメトリ共に良好である。

【００４３】

また、上記光記録媒体に対し、発振波長６６０ｎｍ、ビーム径０．９μｍの半導体レーザ光を用い、トラッキングしながらＥＦＭ信号（最小ピット長約０．４ミクロン）を下記表３に示す記録条件と記録線速で、かつ表１補正ありの条件下、ボトム・ジッタが極小となるような記録パワーで記録し、その個所を再生してジッタ値、アシンメトリ、ＰＩエラー数を求めた。

なお、比較例４～６では、ＤＶＤ－Ｒで実施されているＬＰＰフォーマットのＬＰＰｂの大きさを振った（変化させた）試作条件スタンパと成形基板を用いて実施例と同様の作成条件で光記録媒体を作成し、実施例と同様の評価を行った。

【表３】

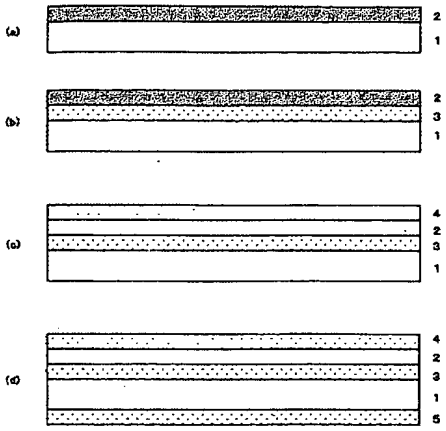
	記録線速 (m/s)	ﾊﾟﾙｽ後端 ｸｰﾘﾝｸﾞﾊﾟﾜｰ (mW)	ｸｰﾘﾝｸﾞ ﾊﾟﾙｽ長(T)	W1/W2	ｼﾞｯﾀ	ｱｼﾝﾒﾄﾘ	PI エラー	LPPb 値
実施例9	21(図 8)	0	1.5	1.60	7.7	0.00	6	なし
比較例4	21(図 8)	0	1.5	1.60	7.8	0.00	9	0.10
比較例5	21(図 8)	0	1.5	1.60	7.8	0.00	23	0.24
比較例6	21(図 8)	0	1.5	1.60	7.7	0.00	489	0.37

上記表３から分るように、ＬＰＰフォーマットのサンプルでは、ＬＰＰｂが大きくなると、ジッタが良好であってもＰＩエラーが増加してしまう。また、比較例４のようにＬＰＰｂが０．１６を下回るレベルであると実際に用いる装置でのアドレス検出が不可能となってしまうことが確認された。

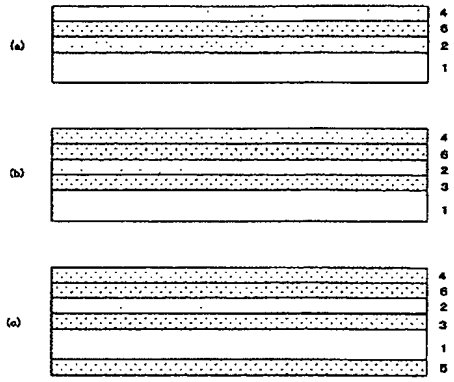
【図面の簡単な説明】

【００４４】
【図１】（ａ）～（ｄ）　通常の追記型光記録媒体の層構成例を示す図。
【図２】（ａ）～（ｃ）　通常のＣＤ－Ｒ媒体の層構成例を示す図。
【図３】（ａ）～（ｃ）　色素系追記型ＤＶＤ媒体の層構成例を示す図。
【図４】記録線速２８ｍ／ｓ用最短長マーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の従来例を示す図。
【図５】記録線速２８ｍ／ｓ用最短長マークと次に短いマーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の従来例を示す図。
【図６】記録線速２８ｍ／ｓ用最短長マーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の本発明例を示す図。
【図７】記録線速２８ｍ／ｓ用最短長マークと次に短いマーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の本発明例を示す図。
【図８】記録線速２１ｍ／ｓ用最短長マーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の本発明例を示す図。
【図９】記録線速２１ｍ／ｓ用最短長マークと次に短いマーク以外のマークの先頭部と後端部上乗せ型発光波形の本発明例を示す図。
【図１０】光ディスクドライブの要部構成の一例を示す機能ブロック図。
【図１１】図１０に示す光ディスクドライブを使用した情報処理装置の概略図。
【符号の説明】
【００４５】
１　基板
２　記録層
３　下引き層
４　保護層
５　基板面ハードコート層
６　反射層
７　保護基板
８　接着層
ｓｐａｃｅ　スペース
ｍａｒｋ　マーク
Ｃｏｏｌｉｎｇ　Ａｒｅａ　クーリング領域
Ｔ　基本クロック周期
ｎ　３以上の整数
ｎ′　３以上の整数
ｐｓ　直前のスペース長
ｃｍ　記録マーク長
Ｗ１　上乗せパワー全体
Ｗ２　上乗せ無しパワー

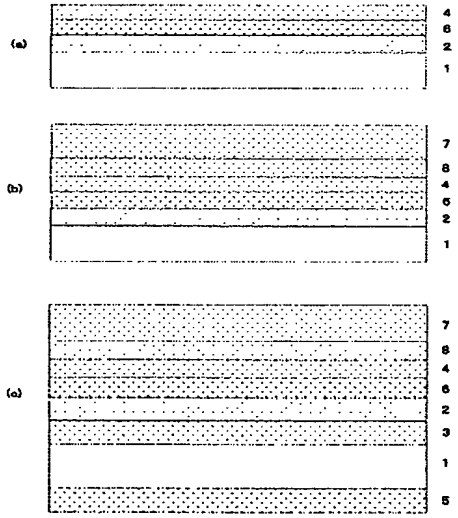
【図１】


(a)
2
1
(b)
2
3
1
(c)
4
2
3
1
(d)
4
2
3
1
5

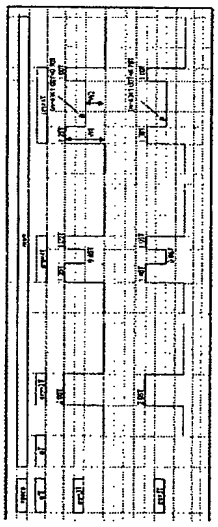
【図２】


(a)
4
6
2
1
(b)
4
6
2
3
1
(c)
4
6
2
3
1
5

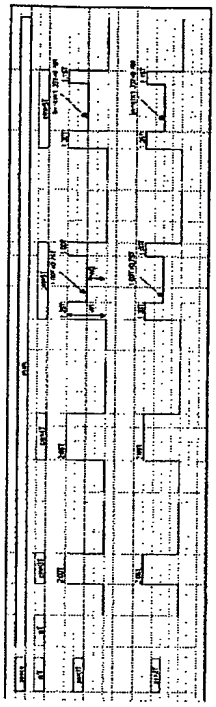
【図３】


(a)
4
6
2
1
(b)
7
8
4
6
2
1
(c)
7
8
4
6
2
3
1
5

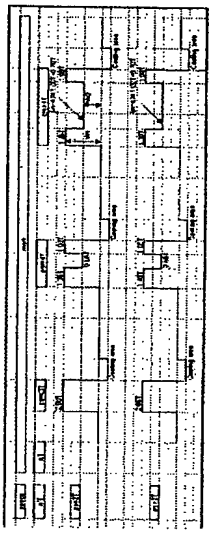
【図４】



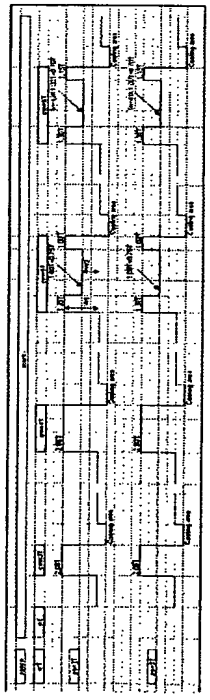
【図５】



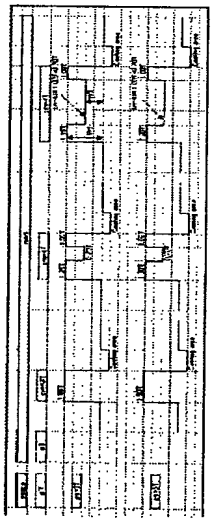
【図６】



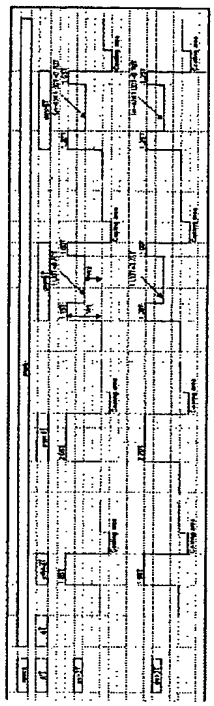
【図７】



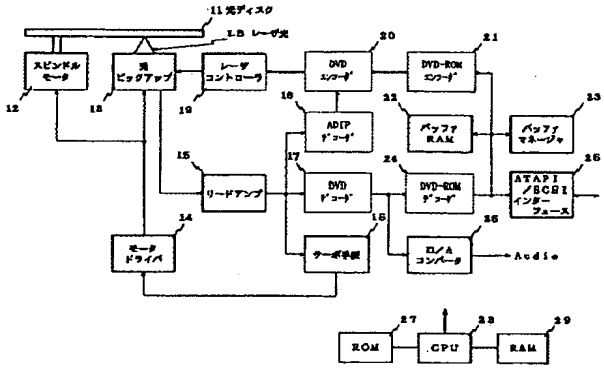
【図８】



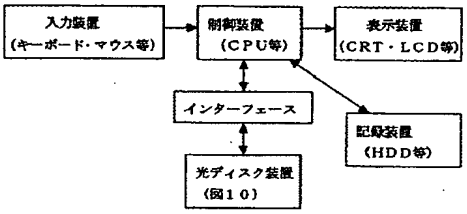
【図９】



【図１０】


11 光ディスク
LB レーザ光
スピンドルモータ
光ピックアップ
レーザコントローラ
DVDエンコーダ
DVD-ROMエンコーダ
ADIPデコーダ
バッファRAM
バッファマネージャ
リードアンプ
DVDデコーダ
DVD-ROMデコーダ
ATAPI/SCSIインターフェース
モータドライバ
サーボ制御
ロジックコンパイラ
Audio
ROM
CPU
RAM

【図１１】


入力装置
(キーボード・マウス等)
制御装置
(CPU等)
表示装置
(CRT・LCD等)
インターフェース
記録装置
(HDD等)
光ディスク装置
(図１０)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷	FI			テーマコード（参考）
	G11B	7/24	534C	
	G11B	7/24	538E	
	G11B	7/24	541C	
	G11B	7/24	561Q	

(72)発明者 野口 宗
東京都大田区中馬込１丁目３番６号 株式会社リコー内

Ｆターム(参考) 5D029 JA04 JB47 JC05 JC11 JC13 LA03 MA13 RA02
5D090 AA01 BB03 CC01 CC14 DD01 EE01 FF21 GG03 GG10 GG26
GG28 KK04 KK05
5D789 AA23 AA24 BA01 BB02 DA01 HA25 HA47 HA60